

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 101 08 297 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 G 1/60**  
H 05 G 1/64  
A 61 C 19/04

**(21) Aktenzeichen:** 101 08 297.5  
**(22) Anmeldetag:** 21. 2. 2001  
**(43) Offenlegungstag:** 12. 9. 2002

**(71) Anmelder:**  
 Sirona Dental Systems GmbH, 64625 Bensheim, DE

**(74) Vertreter:**  
 Sommer, P., Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anw., 68165  
 Mannheim

**(72) Erfinder:**  
Zimmermann, Jürgen, 64584 Biebesheim,  
Blaschka, Eriks, Charlotte, N.C., US

Ⓜ Entgegenhaltungen:

DE	41 33 066 A1
DE	33 30 116 A1
US	61 34 298 A

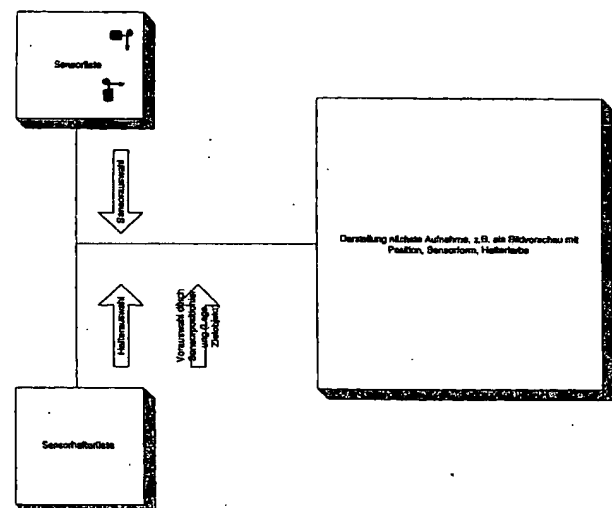
**BEST AVAILABLE COPY**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

**(54) Anordnung zur Bestimmung eines Sensorhalters**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Bestimmung eines Sensorhalters für eine Aufnahme eines Objektes, wobei der Sensorhalter einen Sensor eines digitalen Röntgengerätes trägt, mit einem Ein- und Anzeigegerät, zur interaktiven Steuerung der Anordnung, wobei auf dem Anzeigegerät ein Schemabild abgebildet wird, mit einer Bearbeitungseinheit, die auf der Basis des ausgewählten Sensorhalters simulativ das Schemabild erzeugt, aus dem ersichtlich ist, welcher Bereich des Objektes bei Verwendung des ausgewählten Sensorhalters abgebildet ist.



**DE 101 08 297 A 1**

**DE 101 08 297 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Bestimmung eines Sensorhalters für eine Aufnahme eines Objektes, wobei der Sensorhalter einen Sensor eines digitalen Röntgengerätes trägt.

[0002] Digitale Röntgengeräte weisen insbesondere bei der Verwendung im Dentalbereich eine Vielzahl von unterschiedlichen Sensoren und Sensorhaltern auf. So gibt es verschiedene Sensorhalter, mit deren Unterstützung reproduzierbare Aufnahmen erstellt werden können, z. B. für Anterior-, Posterior-, Bite-wing- und Endo-Aufnahmen. Es bleibt der Erfahrung des Benutzers überlassen, welcher Halter z. B. innerhalb einer Aufnahmeserie als nächster einzusetzen ist. Dies kann ineffizient sein, da Latenzzeiten nicht zur Vorbereitung genutzt werden können.

[0003] Weiterhin kann es zu Verwechslung kommen, wenn mehrere Sensoren verfügbar sind.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung bereitzustellen, die eine einfache Auswahl von Sensorhaltern und Sensoren ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Anordnung zur Bestimmung eines Sensorhalters für eine Aufnahme eines Objektes wird vorzugsweise in Verbindung mit digitalen Röntgengeräten eingesetzt. Der Sensorhalter dient zur Aufnahme eines Sensors für ein digitales Röntgengerät.

[0007] Die erfindungsgemäße Anordnung weist ein Eingabegerät, zur interaktiven Steuerung der Anordnung, auf. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine Tastatur oder ein Zeigegerät, wie eine Maus.

[0008] Auf einem Anzeigegerät wird ein Schemabild abgebildet. Bei diesem Schema handelt es sich vorzugsweise um eine Panoramabildung eines Gebisses. Es ist jedoch auch vorstellbar, dass es sich um ein Standardmodell eines Gebisses handelt. Dieses Standardmodell kann in Abhängigkeit von Patientendaten ausgewählt werden. So kann die Anatomie des Patienten berücksichtigt werden. Der Benutzer kann Informationen wie Alter, Größe Gewicht und Schädelformen bestimmen, um dann aus einer Menge von Vorschlägen das richtige Modell auszuwählen.

[0009] Ein weiterer Bestandteil der vorliegenden Erfindung ist eine Bearbeitungseinheit, die auf der Basis des ausgewählten Sensorhalters simulativ das Schemabild erzeugt, aus dem ersichtlich ist, welcher Bereich des Objektes bei Verwendung des ausgewählten Sensorhalters abgebildet ist. Hierdurch ist es möglich, anhand der Panoramaabbildung oder des Standardmodells zu erkennen, welcher Bereich des Gebisses abgebildet wird. Der Benutzer kann somit die richtige Wahl für einen Sensorhalter und Sensor treffen.

[0010] Um für den Benutzer die Bedienung zu vereinfachen, wird der Bereich, der durch den Sensor in Kombination mit dem Sensorhalter abgedeckt wird, farblich markiert oder hervorgehoben. Diese farbliche Markierung wird in der Regel als Overlay über das vorhandene Modell oder die Panoramaabbildung gelegt.

[0011] Um die Anwenderfreundlichkeit zu gewährleisten, stellt die Anordnung dem Benutzer eine Auswahl von virtuellen Sensoren und Sensorhalter zur Verfügung. In dieser Übersicht werden eine Vielzahl von Sensorhaltern angezeigt, die sich durch Farben, Symbole oder Formen unterscheiden. Diese Markierungen entsprechen ähnlichen oder identischen Markierungen auf den realen Sensorhaltern und Sensoren. Für den Benutzer ist es somit einfacher die Verbindung zwischen dem virtuellen Sensor und Sensorhalter zu dem realen Sensor und Sensorhalter herzustellen.

[0012] Durch Darstellung von charakteristischen Eigen-

schaften des Sensors, wie Größe, Form usw., kann die Gefahr einer Verwechslung ebenfalls vermindert werden.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung erfolgt die Auswahl des Sensorhalters halbautomatisch. Dem Benutzer werden Auswahlboxen und Auswahlmenüs zur Verfügung gestellt, die eine Auswahl eines voreingestellten Bereiches des Objektes zulassen. Aus diesem Bereich kann ein Rückschluss getroffen werden über den auszuwählenden Sensorhalter.

[0014] Die Auswahl des Halters für eine Aufnahme erfolgt halbautomatisch, indem durch voreingestellte Zuordnungen (Z. B. Sensorlage (Hoch/quer), Zahnreihe, Kieferquadranten, nur Unter- oder nur Oberkiefer) ein Sensorhalter bestimmt werden kann. Sollten eine Vielzahl von Sensoren beziehungsweise Sensorhaltern angeboten werden, so kann manuellen bestimmt werden, welcher Halter für die vorliegende Aufnahme am besten geeignet ist.

[0015] Ein weiterer Bestandteil der Anordnung ist eine Schnittstelle, über die die Auswahldaten an das Röntgengerät übertragen werden. Das Röntgengerät kann dann vollautomatisch überprüfen, ob für die Aufnahme der richtige Sensor und Sensorhalter verwendet werden. Weiterhin kann das Röntgengerät aus seinem Magazin nur die Sensoren und Sensorhalter freigeben, die für die Aufnahme vorgesehen sind.

[0016] Die Anordnung ist vorzugsweise ein bekannter PC, der durch eine entsprechende Software gesteuert wird. Die Software realisiert die beschriebene Funktionalität.

[0017] Um eine Identifikation der Sensorhalter und Sensoren durch das Röntgengerät zu ermöglichen, weisen diese Identifikationsmerkmale auf, die mechanisch, optisch und/oder elektrisch feststellbar sind.

[0018] Hierbei handelt es sich um optisch erfassbare, farbliche Markierungen oder mechanisch oder optisch erfassbare Formen. Entsprechende Rillen oder Reflexionsflächen ermöglichen die mechanische oder optische Erfassung. Eine mechanische Identifikation kann auch durch spezielle Nockenordnungen möglich sein. Bei der elektrischen Identifikation, sind eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar. So kann der Widerstand der einzelnen Baugruppen unterschiedlich sein. Weiterhin kann ein Chip in die Sensoren oder Sensorhalter integriert sein, der eine Identifikationsnummer speichert.

[0019] Um die Möglichkeiten der Verbindung von Sensorhalter und Sensor zu beschränken, weisen diese spezielle Kupplungen auf, die nur zulässige Kombinationen erlauben.

[0020] Ein weiterer Bestandteil der Erfindung ist ein Röntgengerät, das die oben beschriebene Schnittstelle aufweist. Weiterhin weist das Röntgengerät Mittel auf, die es erlauben, die Identität der Sensoren und Sensorhalter festzustellen.

[0021] Das Röntgengerät ist so ausgebildet, dass eine Aufnahme verweigert wird, wenn nicht die richtige Kombination aus Sensorhalter und Sensor verwendet wird.

## Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0022] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Figur schematisch dargestellt sind. Die

[0023] Fig. 1 zeigt schematisch den Ablauf eines Prozess bei der Auswahl eines Sensorhalters und Sensors zur Erstellung einer Röntgenaufnahme, die

[0024] Fig. 2 bis 6 zeigen Schemabilder für die Erstellung einer Aufnahmesituation mit mehreren Aufnahmen bzw. zur Auswahl unterschiedlicher Bereiche in der Aufnahme.

[0025] Aus einer Menge von Sensorhaltern und einer Menge von Sensoren wird eine Kombination bestimmt. Diese Kombination wird im grafisch dargestellten Schemabild positioniert.

[0026] Auf der Grundlage dieser Position kann anhand einer bestehenden patientenunabhängigen oder idealerweise patientenbezogenen Röntgenaufnahme eine Simulationsaufnahme berechnet und dargestellt werden. Der Benutzer kann nun entscheiden, ob der Sensor und der entsprechende Sensorhalter für eine reale Aufnahme verwendet werden soll. Oftmals ist ein Anzeigen einer Simulationsaufnahme jedoch nicht erforderlich, sondern es reicht aus, wenn ein in dem Schemabild dargestellter Ablaufplan eingehalten wird.

[0027] In den Fig. 2 bis 6 sind unterschiedliche Schemabilder für die Erstellung einer Aufnahmesituation mit mehreren Aufnahmen bzw. zur Auswahl unterschiedlicher Bereiche in der Aufnahme gezeigt sowie eine patientenunabhängige Panoramaschichtaufnahme als Vorlage für die Röntgenaufnahme. In der Röntgenschichtaufnahme sind im rechten Ast jeweils mehrere Zähne hervorgehoben dargestellt. Diese ausgewählten Zähne stellen die aktuelle Auswahl für eine Aufnahmesituation dar. In Abhängigkeit des Schemabildes erfolgt die Zuordnung eines erstellten Röntgenbildes zu der jeweils aktuell ausgewählten Sensorposition, in den Fig. 2 bis 6 jeweils Sensorposition 1. Jeder Sensorposition ist sowohl ein Sensor in einer bestimmten Größe und Lage, nämlich horizontal oder vertikal, als auch ein entsprechender Halter zugeordnet, der durch eine farbige Darstellung identifizierbar ist. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, bei jeder Sensorposition auf einen Halter ganz zu verzichten.

[0028] Abweichend von den vorgeschlagenen Anordnungen der Aufnahmen können jederzeit selbst Aufnahmeabfolgen festgelegt werden, indem anhand der Röntgenaufnahme die interessierenden Bereiche ausgewählt werden, woraufhin im Schemabild eine Zuordnung eines Sensors und eines Halters sowie eine Positionierung erfolgt. Diese Auswahl erfolgt in der Regel von einem Arzt. Dieses Schemabild kann abgespeichert werden und vom Bediener zur Erstellung der Aufnahme abgerufen werden. Der Bediener folgt dem vorgeschlagenen Ablaufplan und nimmt gegebenenfalls Änderungen vor, falls die individuellen Verhältnisse des Patienten dies erfordern.

[0029] Bei der Ausführung des Ablaufplans wird der für die Erstellung der jeweils nächsten Aufnahme erforderliche Halter und/oder Sensor deutlich sichtbar angezeigt, sodass sich der Bediener die optimale Reihenfolge nicht selbst merken muss.

[0030] Darüber hinaus erfolgt eine automatische Zuordnung der aufgenommenen Bilder zu der jeweils aktuellen Position im Ablaufplan, bevor das nächste Bild erstellt wird. Es ist möglich, diesen Vorgang soweit zu automatisieren, dass die Einzelauslösung einer Aufnahme zeitgesteuert erfolgt. Alternativ dazu kann die jeweils nächste Aufnahme durch besondere Ferneingaben des Bedieners ausgelöst werden, ohne dass dieser eine verwendete Anzeige- und Bedieneinheit unmittelbar zu bedienen hat. Dadurch kann der Bediener beim Patienten bleiben.

[0031] Das Verfahren kann in Form einer Software nach einem oder mehreren der nachstehenden Verfahrensansprüche niedergelegt sein. Ein Datenträger kann eine ablauffähige Datenstruktur, die auf einem Computer ein Verfahren nach einem oder mehreren der nachstehenden Verfahrensansprüche realisiert, enthalten.

1. Anordnung zur Bestimmung eines Sensorhalters für eine Aufnahme eines Objektes, wobei der Sensorhalter einen Sensor eines digitalen Röntgengerätes trägt, mit einem Ein- und Anzeigegerät, zur interaktiven Steuerung der Anordnung, wobei auf dem Anzeigegerät ein Schemabild abbildbar ist, mit einer Verarbeitungseinheit, die auf der Basis der zu erstellenden Aufnahme des Objekts automatisch das Schemabild für den ausgewählten Sensorhalter erzeugt und auf dem Anzeigegerät darstellt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Vorlage in Form einer digitalen Röntgenaufnahme, aus der heraus ersichtlich ist, welcher Bereich des Objektes bei Verwendung des ausgewählten Sensorhalters abgebildet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich farblich hervorgehoben wird.
4. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Übersicht eine Vielzahl von Sensorhaltern angezeigt werden, die sich durch Farben, Symbole und/oder Formen unterscheiden.
5. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl des Sensorhalters halbautomatisch erfolgt, in dem Mittel bereitgestellt werden, die die Auswahl eines voreingestellten Bereiches des Objektes zulassen, woraus sich der Sensorhalter bestimmen lässt.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch Mittel, die nach der Auswahl des Sensorhalters die Auswahldaten an das Röntgengerät übertragen.
7. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch einen PC auf dem eine Software die Funktionalität realisiert.
8. Röntgengerät, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle zum Empfang von Auswahldaten, die durch eine Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche gesendet wurden, wobei das Röntgengerät Mittel aufweist, um festzustellen, ob der Identifikationsmerkmale enthaltende ausgewählte Sensorhalter und/oder Sensor eingesetzt wird.
9. Röntgengerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Röntgengerät eine Aufnahme verweigert, wenn nicht die richtige Kombination aus Sensorhalter und/oder Sensor verwendet wird.
10. Röntgengerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 oder 9, gekennzeichnet durch Mittel, die Sensoren und/oder Sensorhalter identifizieren.
11. Röntgengerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel optische, elektrische und/oder mechanische Sensoren sind.
12. Verfahren zur Bestimmung eines Sensorhalters für eine Aufnahme eines Objektes, wobei der Sensorhalter einen Sensor eines digitalen Röntgengerätes trägt, mit einem ersten Schritt, bei dem ein Sensorhalter ausgewählt wird, mit einem zweiten Schritt, bei dem der Sensor einem Sensorhalter zugeordnet wird, mit einem dritten Schritt, bei dem auf der Grundlage der Positionierung des ausgewählten Sensorhalters und der Verwendung des Sensors ein Schemabild berechnet wird, aus dem ersichtlich ist, welcher Bereich des Objektes bei Verwendung des ausgewählten Sensorhalters abgebildet wird, mit einem vierten Schritt, bei dem das so erzeugte

Schemabild angezeigt wird und der abgedeckte Bereich optisch hervorgehoben wird.

13. Verfahren zur Bestimmung eines Sensorhalters für eine Aufnahme eines Objektes, wobei der Sensorhalter einen Sensor eines digitalen Röntgengerätes trägt, mit einem ersten Schritt, bei dem eine Vielzahl von möglichen aufzunehmenden Objekten auf einer Übersichtsanzeige angezeigt wird, mit einem zweiten Schritt, bei dem aus einer Menge von in der Anzeige enthaltenen Objekten eine Anzahl von aufzunehmenden Objekten ausgewählt wird, mit einem dritten Schritt, bei dem den aufzunehmenden Objekten jeweils ein Halter und gegebenenfalls ein dazugehöriger Sensor zugeordnet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch einen vierten Schritt, in dem die Schablone zu Kontrollzwecken über die Röntgenaufnahme bewegt wird und dabei der mit dem der Schablone zugehörige Aufnahmebereich kenntlich gemacht wird, wobei der dritte und der vierte Schritt iterativ solange ablaufen, bis eine geeignete Kombination von Halter und Aufnahmebereich dargestellt ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das aufzunehmende Objekt aus einer Röntgenaufnahme, vorzugsweise aus einer Röntgenaufnahme des zu untersuchenden Patienten ausgewählt wird.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

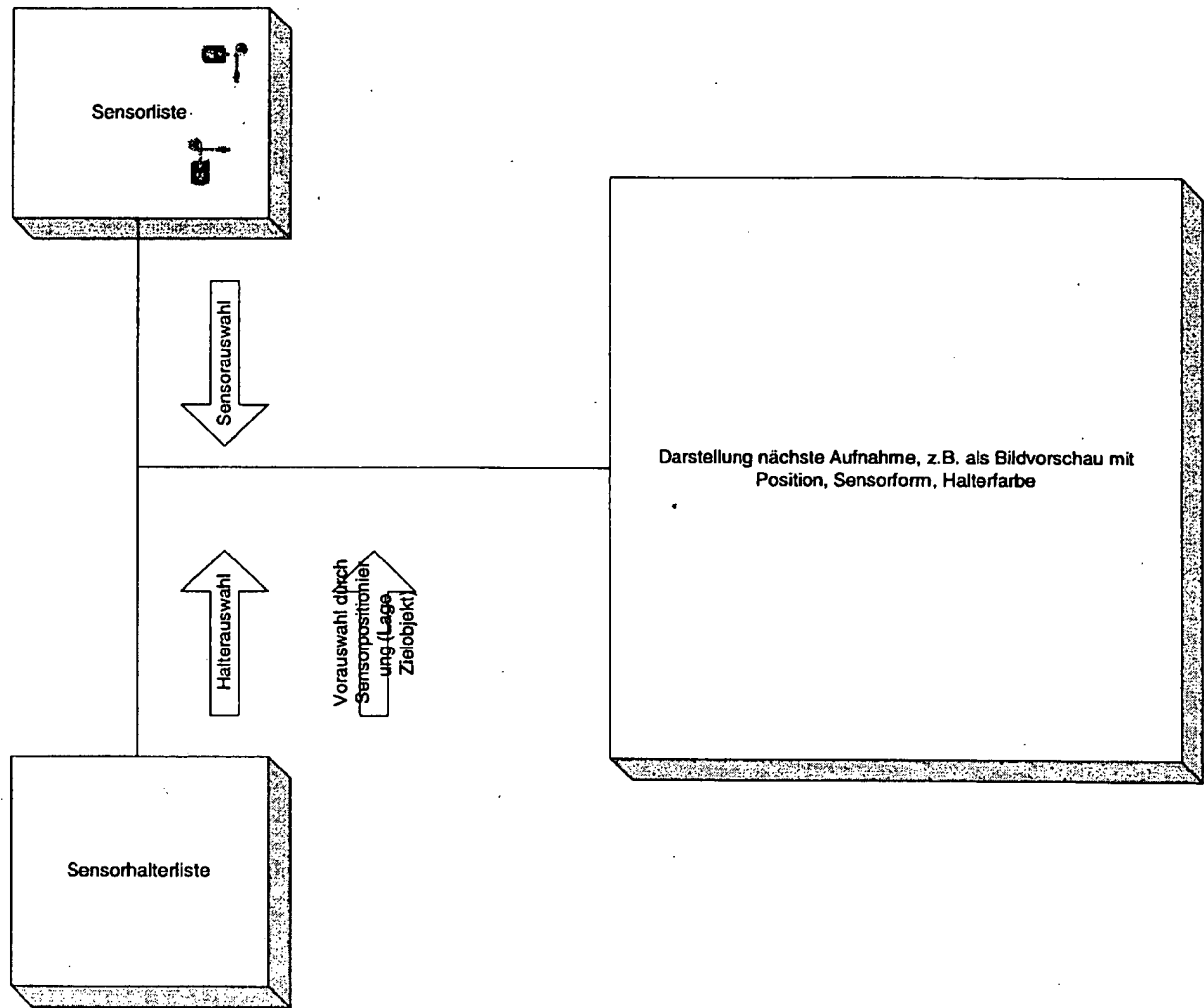


Fig. 1

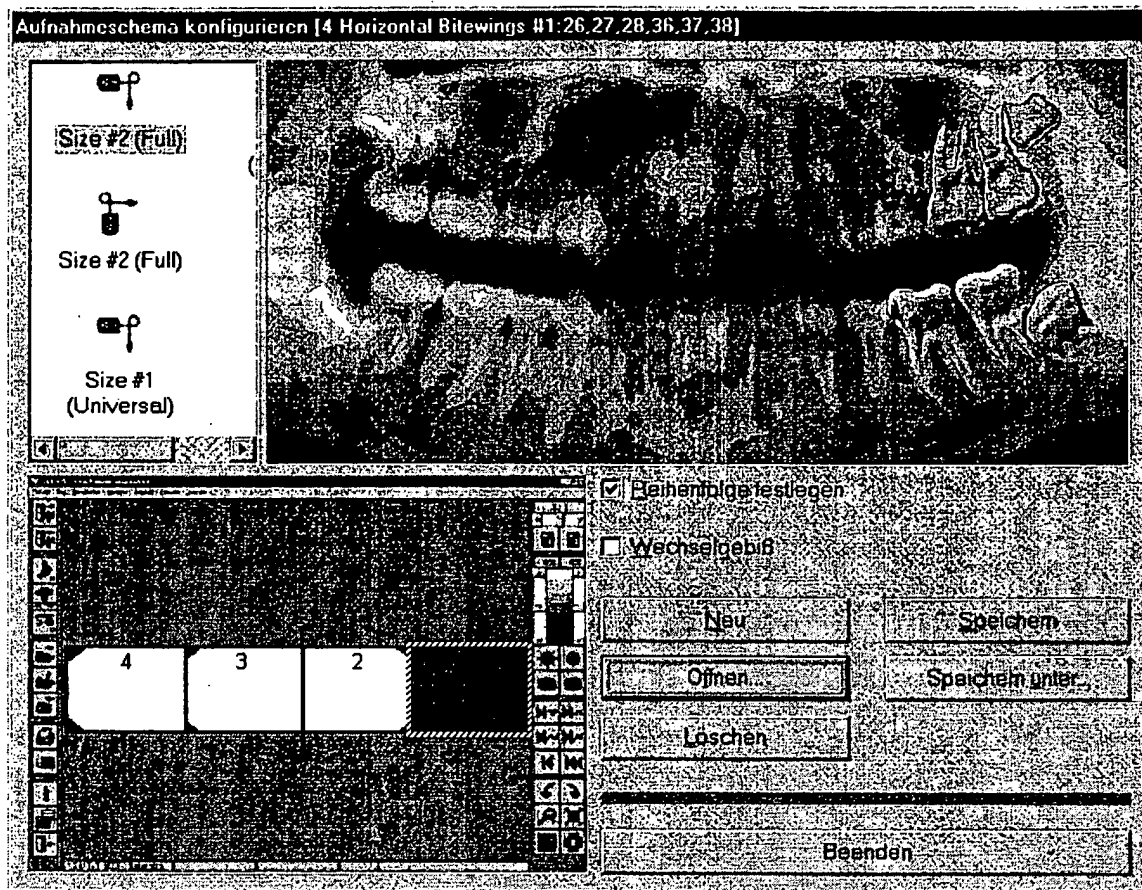


Fig. 2

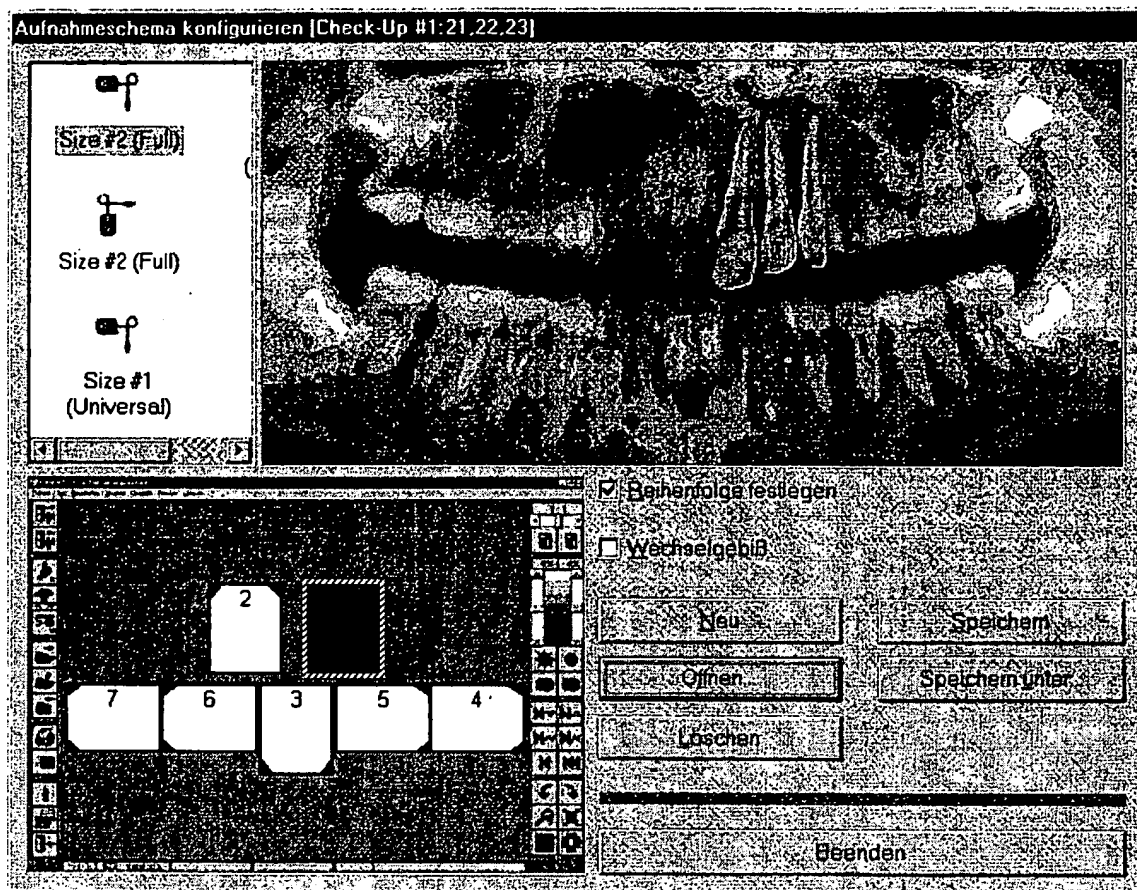


Fig. 3

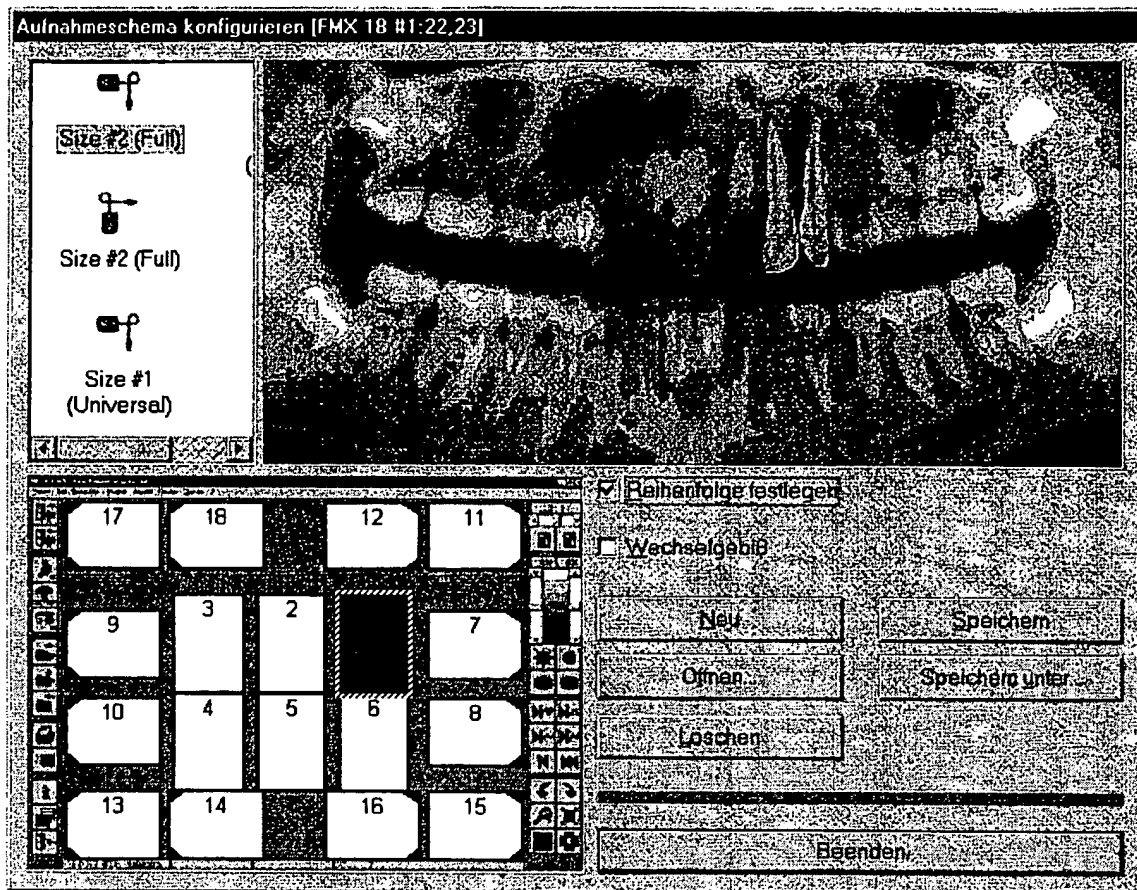


Fig. 4



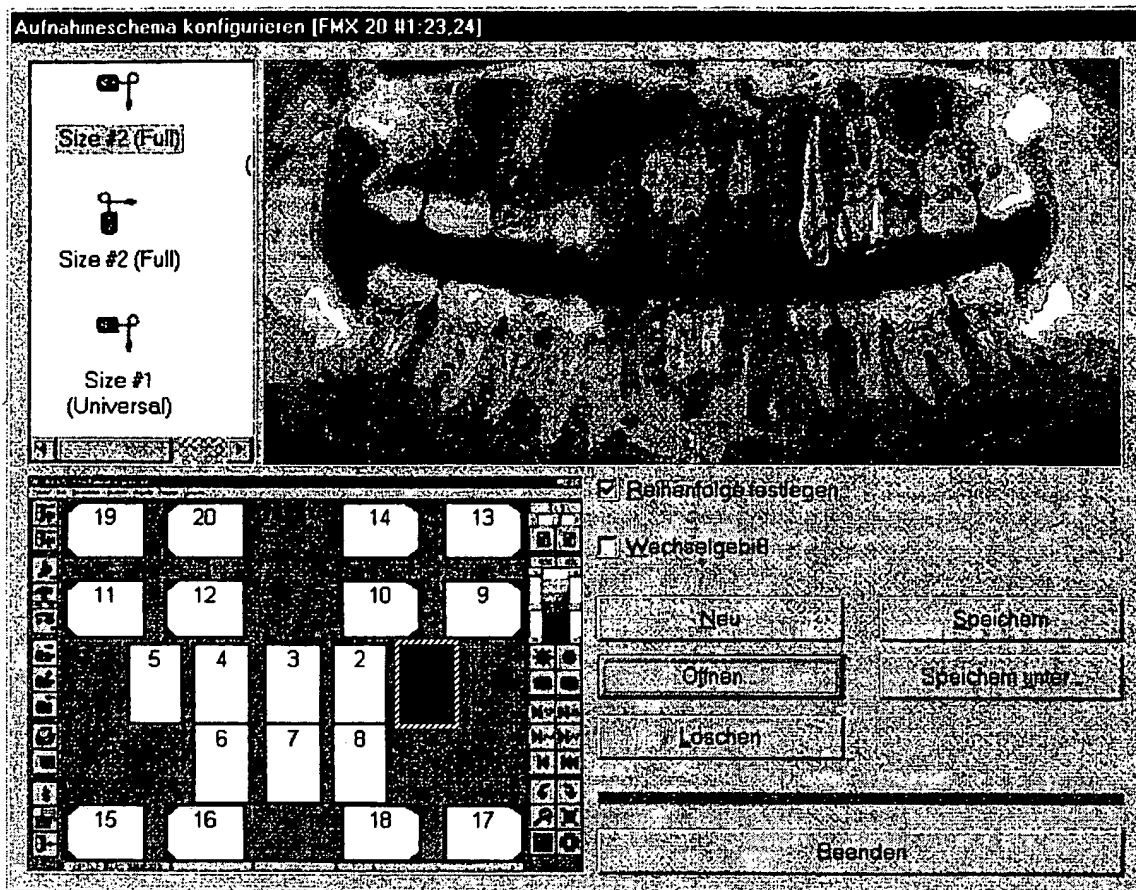


Fig. 5

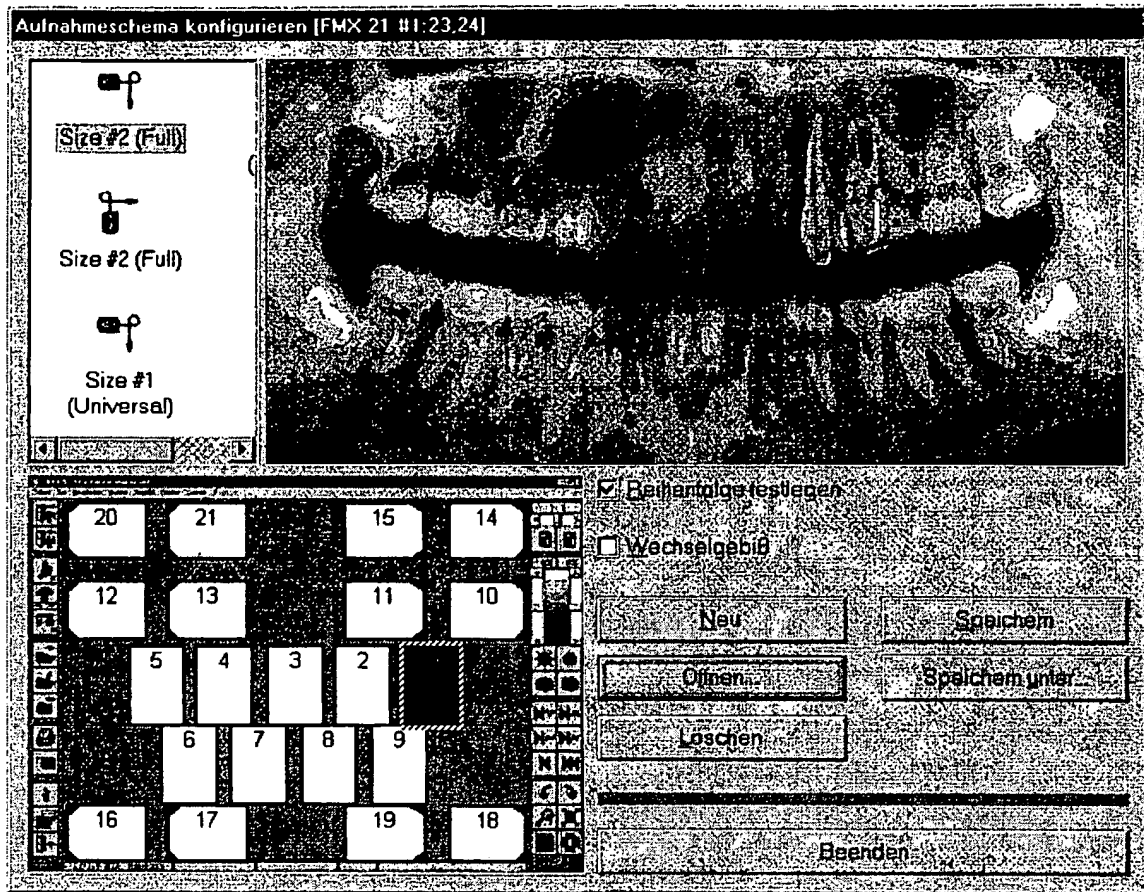


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**